

PAT-NO: JP02000057551A  
DOCUMENT- JP 2000057551 A  
IDENTIFIER:  
TITLE: HARD DISK DRIVE DEVICE ASSEMBLY METHOD AND HARD  
DISK DRIVE DEVICE  
PUBN-DATE: February 25, 2000

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASSOLINI, SIMONE	N/A
ZERBINI, SARAH	N/A
VIGNA, BENEDETTO	N/A
MASTROMATTEO, UBALDO	N/A

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
STMICROELECTRONICS SRL	N/A

APPL-NO: JP11214779  
APPL-DATE: July 29, 1999

INT-CL (IPC): G11B005/60

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a micro-actuator to function sufficiently by connecting the micro-actuator to a first surface of a suspension plate so that an R/W converter is projected from a second surface opposite to the first surface of the suspension plate.

SOLUTION: A assembly body to be finally assembled is provided with a gimbal 8, the R/W converter and a die 25. The gimbal 8 (forming a thin layer of a suspension) is provided with a first surface 43 facing to the die 25 and a second surface 44 opposite to this surface, and the R/W converter 6 is projected from the second surface 44. A central circular hole 41 provided on the gimbal 8 has a diameter sufficient to allow the R/W converter 6 beforehand stuck to a rotor to passes through. An adhesive material member 42 is arranged between a member 12 to be suspended and the R/W converter 6. A strip 40 is stuck to the first surface 43 of the gimbal 8, and the die 25 is connected solidly with the R/W converter 6.

COPYRIGHT: (C) 2000, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-57551  
(P2000-57551A)

(43) 公開日 平成12年2月25日 (2000.2.25)

(51) Int.Cl.  
G 1 1 B 5/60

識別記号

F I  
G 1 1 B 5/60

特マコト\* (参考)

P  
C

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-214779

(22) 出願日 平成11年7月29日 (1999.7.29)

(31) 優先権主張番号 98830465:5

(32) 優先日 平成10年7月30日 (1998.7.30)

(33) 優先権主張国 ヨーロッパ特許庁 (E P)

(71) 出願人 598070083

エスティーマイクロエレクトロニクス ソ  
チエタ レスボンサピリタ リミテ  
イタリア国, 20041 アグラテ プリアン  
ツァ, ピア オリベッティ, 2

(72) 発明者 シモーネ サッソリーニ

イタリア国, 52037 サンセポルクロ, ビ  
ア マッテオ ディ ジオバンニ, 19

(72) 発明者 サラ ツェルビーニ

イタリア国, 43012 フォンタネラート,  
ピア カネトロ, 116

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

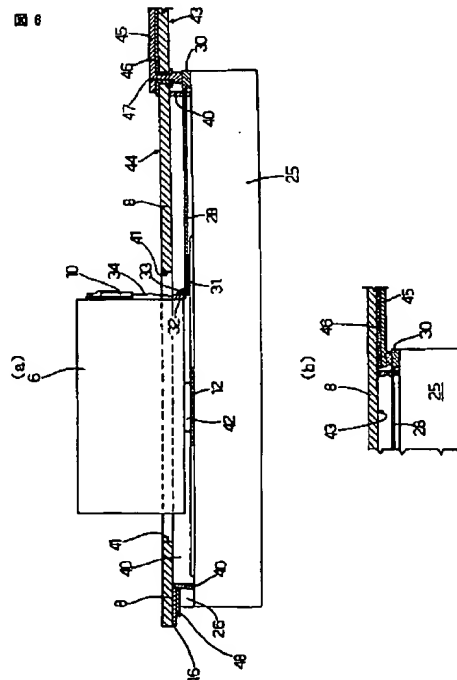
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハードディスク用駆動装置の組立方法およびハードディスク用駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 マイクロアクチュエータが露出しない駆動装置を提供する。

【解決手段】 マイクロアクチュエータ9が、サスペンション5に形成される結合部8の第一の面43に取り付けられ対向する面44からR/W変換器6が突出する。結合部8の穴41、56は、マイクロアクチュエータのロータ11とR/W変換器との間に介在する接着性部材42が通過するのを許容する。接着性材料のストリップ40がマイクロアクチュエータを収容するダイ25と結合部8との間に延びてマイクロアクチュエータを外側から取り囲む。結合部はマイクロアクチュエータを表面で被覆して外部粒子による妨害を妨げる、機械的かつ電気的に保護する保護遮蔽部として作用し、さらに、R/W変換器を絶縁し、高電圧に印加されたマイクロアクチュエータの領域から磁場を形成し、ジンバル8に関して、ストリップはマイクロアクチュエータの全ての側面を取り囲む封止構造部を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 R/W変換器(6)とマイクロアクチュエータ(9)とサスペンションプレート(8)とを具備するハードディスク用駆動装置(1)の組立方法において、前記マイクロアクチュエータ(9)が前記サスペンションプレート(8)の第一の面(43)に、前記R/W変換器(6)が、前記サスペンションプレートの前記第一の面と対向する第二の面(44)から突出するように接続される接続工程を有することを特徴とするハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項2】 前記サスペンションプレート(8)が、前記R/W変換器(6)よりも大きい寸法の貫通穴(41)を有しており、前記接続工程よりも前に、前記R/W変換器(6)を前記マイクロアクチュエータ(9)に組み付ける組み付け工程と前記R/W変換器(6)を前記貫通穴(41)に挿入する挿入工程とを実行することを特徴とする請求項1に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項3】 前記組み付け工程が、前記マイクロアクチュエータ(9)の可動構造部(11)を前記R/W変換器(6)に接着する接着工程を具備したことを特徴とする請求項2に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項4】 前記接着工程が、接着性材料からなる接着性部材(42)を前記マイクロアクチュエータ(9)の前記可動構造部(11)と前記R/W変換器(6)との間に配置する接着性部材配置工程と、前記接着性部材を活性化させる接着性部材活性化工程とを具備することを特徴とする請求項3に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項5】 前記接続工程が、前記マイクロアクチュエータ(9)を収容する本体(25)と前記サスペンションプレート(8)との間に接着性材料からなるストリップ(40)を配置するストリップ配置工程と、前記ストリップ(40)を活性化させるストリップ活性化工程とを具備し、前記ストリップは前記マイクロアクチュエータを外部から取り囲むことを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項6】 前記接着性材料が紫外線もしくは熱によって硬化可能なポリマー材料であることを特徴とする請求項4もしくは請求項5に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項7】 前記マイクロアクチュエータ(9)を収容する本体(25)上に電氣的接続領域(28)を形成する電氣的接続領域形成工程を具備し、前記組み付け工程の後に、前記電氣的接続領域(28)を前記R/W変換器(6)に電氣的に接続する電氣的接続工程を実行し、前記通過工程の後に、前記サスペンションプレート

(8)上に形成された導電性トラック(45)に前記電氣的接続領域(28)を電氣的に接続する電氣的接続工程を実行することを特徴とする請求項2から6のいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項8】 前記サスペンションプレート(8)が貫通穴(56)を有しており、前記接続工程が、前記サスペンションプレート(8)を前記マイクロアクチュエータ(9)と前記R/W変換器(6)との間に配置する配置工程と、前記マイクロアクチュエータを前記R/W変換器と一体化させるR/W変換器一体化工程と、前記マイクロアクチュエータを前記第一の面(43)と一体化させる第一の面一体化工程とを具備したことを特徴とする請求項1に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項9】 前記マイクロアクチュエータ(9)を前記R/W変換器(6)と一体化させるR/W変換器一体化工程が、前記マイクロアクチュエータ(9)の可動領域(11)と前記R/W変換器(6)との間に接着性材料からなる接着性部材(42)を配置する接着性部材配置工程と、前記接着性部材を活性化させる接着性部材活性化工程とを具備し、前記貫通穴(56)の直径が前記接着性部材よりも大きくて前記R/W変換器(6)の断面積よりも小さいことを特徴とする請求項8に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項10】 前記マイクロアクチュエータを前記第一の面(43)と一体化させる第一の面一体化工程が、前記マイクロアクチュエータを収容する本体(25)と前記第一の面(43)との間に接着性材料からなるストリップ(40)を配置するストリップ配置工程と、前記ストリップを活性化させるストリップ活性化工程とを具備し、前記ストリップは前記マイクロアクチュエータ(9)を外部から取り囲むことを特徴とする請求項8に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項11】 前記接着性材料が、紫外線もしくは熱によって硬化可能なポリマー材料であることを特徴とする請求項9もしくは請求項10に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項12】 前記サスペンションプレート(8)が、支持層(50)と、中間絶縁層(51)と、導電性層(52)とを具備しており、前記接続工程よりも前に、前記中間絶縁層(51)と前記導電性層(52)とを選択的に除去する除去工程と、電氣的接続領域(28、45)を形成する電氣的接続領域形成工程とを実行し、前記接続工程よりも後に、前記電氣的接続領域(28)を前記R/W変換器(6)に電氣的に接続する電氣的接続工程を実行することを特徴とする請求項8から10のいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置の組立方法。

【請求項13】 R/W変換器(6)と、マイクロアク

チュエータ(9)と、第一の面(43)と該第一の面(43)に対向する第二の面(44)とを有するサスペンションプレート(8)とを具備するハードディスク用駆動装置(1)において、前記マイクロアクチュエータ(9)が前記サスペンションプレート(8)の前記第一の面(43)に接続され、前記R/W変換器(6)が前記サスペンションプレート(8)の前記第二の面(44)から突出するハードディスク用駆動装置。

【請求項14】 前記サスペンションプレート(8)が、前記R/W変換器(6)よりも大きい直径を備えた貫通穴(41)を有し、前記R/W変換器(6)が前記マイクロアクチュエータ(9)に剛固に接続されて前記貫通穴(41)内に部分的に延びることを特徴とする請求項13に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項15】 前記R/W変換器(6)が前記マイクロアクチュエータ(9)の可動構造部(11)に固定部材(42)によって剛固に接続されることを特徴とする請求項14に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項16】 懸架された電氣的接続領域(28)が、前記マイクロアクチュエータ(9)を収容する本体(25)上に延びて前記サスペンションプレート(8)の前記第一の面(43)と対面し、前記電氣的接続領域(28)が貫通孔(41)の内側面に対面するR/W変換器(6)の表面上に配置された接触パッド(32)に電氣的に接続され、前記電氣的接続領域がサスペンションプレート(8)上に形成された導電性トラック(45)にさらに接続されることを特徴とする請求項14もしくは請求項15に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項17】 前記サスペンションプレート(8)が前記マイクロアクチュエータ(9)と前記R/W変換器(6)との間に配置され、かつ貫通穴(56)を有し、該貫通穴(56)が、前記マイクロアクチュエータ(9)と前記R/W変換器(6)との間の接続構造部(42)を収容することを特徴とする請求項14もしくは請求項15に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項18】 前記接続構造部が、前記マイクロアクチュエータ(9)の可動領域(11)と前記R/W変換器(6)との間に配置された固定部材(42)を具備し、前記貫通穴(56)の直径が前記固定部材(42)よりも大きくて前記R/W変換器(6)の断面積よりも小さいことを特徴とする請求項17に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項19】 前記サスペンションプレート(8)が、支持層(50)と、中間絶縁層(51)と、導電性層(52)とを具備し、前記中間絶縁層(51)と前記導電性層(52)とが選択的に除去されて電氣的接続領域(28)を形成し、該電氣的接続領域(28)は前記サスペンションプレート(8)の前記第二の面(44)と概ね同一の平面に延びており、前記電氣的接続領域(28)が前記第二の面(44)に隣接して配置された

接触パッド(32)に電氣的に接続され、かつ前記サスペンションプレート(8)上に形成された導電性トラック(48)に接続されることを特徴とする請求項16から18のいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項20】 固定用ストリップ(40)が、前記マイクロアクチュエータ(9)を収容する本体(25)と前記サスペンションプレート(8)との間に延びて前記マイクロアクチュエータ(9)を外側から取り囲むことを特徴とする請求項13から19のいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置。

【請求項21】 固定部材(42)と前記固定用ストリップ(40)とが、紫外線もしくは熱によって硬化可能なポリマー材料からなることを特徴とする請求項15、18もしくは20のうちのいずれか一項に記載のハードディスク用駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、読出し/書込み変換器とマイクロアクチュエータとサスペンションとを具備するハードディスク用駆動装置の組立方法と、この組立方法により得られるハードディスク用駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】公知のように、近年では、読出しもしくは書込みされるべきハードディスクに関しての読出し/書込みヘッドの位置の精細な制御のために二段階駆動方式を用いるハードディスク用駆動装置が提案されている。二段階駆動方式による公知のハードディスク用駆動装置の一例は、図1および図2に略して示される。図1で詳細に説明すると、ハードディスク用駆動装置1はモータ2(ボイスコイルモータとも呼ばれる)を具備し、薄層により形成された少なくとも一つのサスペンション5が突出するようにモータ2に固定される。サスペンション5の自由端においては、サスペンション5は読出し/書込み(R/W)変換器6(図2)を支持する。R/W変換器6はスライダとして公知であり、作用状態においては、R/W変換器6はハードディスク7(図1)の表面に対面して配置される。R/W変換器6はマイクロアクチュエータ9を介して、ジンバル8と呼ばれる結合部に剛固に接続される。マイクロアクチュエータ9はジンバル8とR/W変換器6との間に介在される(図2)。R/W変換器6の一方の横方向表面上には、セラミック材料本体(例えばAlTiC)から形成されるR/W変換器6は、実際の読出し/書込み装置を形成する読出し/書込みヘッド10(磁気抵抗式および磁気誘導式)をさらに有する。

【0003】駆動装置1において、トラック SEEK 時に、サスペンション5とR/W変換器6とにより形成される組立体をハードディスク7を横切って移動させるモ

ータ2によって、第一駆動段階が形成され、かつトラッキング時にR/W変換器6の位置を精細に制御するマイクロアクチュエータ9によって第二駆動段階が形成される。

【0004】ロータリ静電式のマイクロアクチュエータ9の実施態様は図3に線図で示され、図3においてマイクロアクチュエータ9は一部のみが示されているが軸線方向に関して対称となっている。マイクロアクチュエータ9は、マイクロアクチュエータ9を収容してジンバル8に結合されるダイと一体である固定子17と、R/W変換器6(図2)に結合されて固定子17に容量結合される傾向にあるロータ11とを具備する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ロータ11は、円形状の懸架される部材12と、懸架される部材12から半径方向に外側に向かって延びる複数の可動アーム13とを具備する。各可動アーム13は、ほぼ周方向に延びて互いに同一の距離にある複数の可動電極14を有する。ロータ11は、固定領域16を介するロータ11を支持して付勢するために定着部と弾性のあるサスペンション要素(バネ15)とをさらに具備する。

【0006】固定子17は、半径方向に延びる複数の固定アーム18a、18bを具備し、各固定アーム18a、18bは複数の固定電極19を担持する。特に、各可動アーム13に設けられるのは、固定アーム18aと固定アーム18bとで形成される一対の固定アームである。固定アーム18a、18bの各対の固定電極19は、関連した可動アーム13に向かって延びて可動電極14に挿入されるかもしくは挟まれる。固定アーム18aは、各可動アーム13の同一側(図示される例では右側)に全て配置され、かつ印加領域20aを介して同一の電位で全て分極される。同様に、固定アーム18bは各可動アーム13の他側(図示される例では左側)に全て配置され、印加領域20bを介して同一の電位で全て印加される。

【0007】固定アーム18a、18bは、可動アーム13に関して二つの異なる電位差を生ずるよう異なる電位で印加され、一方向もしくは他方向にロータを回転せしめる。図2の組立体では、マイクロアクチュエータ9が外部環境に対して露出しており、それゆえ、マイクロアクチュエータ9が満足に機能するのを妨げる誘電性の粒子に対してのマイクロアクチュエータ9の保護がなされないという問題が存在する。さらに、図示した駆動装置では、静電性の干渉が、(約80Vの)駆動部と読出し/書込みヘッド10とで用いられる高電圧間で起こりうる。従って、読出し/書込みヘッド10が満足に機能するのを妨げるかもしくは不安定にする。

【0008】従って、本発明の目的は、公知の駆動装置に影響する現在の問題を解決する駆動装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、R/W変換器とマイクロアクチュエータとサスペンションプレートとを具備するハードディスク用駆動装置の組立方法において、前記マイクロアクチュエータが前記サスペンションプレートの第一の面に、前記R/W変換器が、前記サスペンションプレートの前記第一の面と対向する第二の面から突出するように接続される接続工程を有することを特徴とするハードディスク用駆動装置の組立方法に関する。

【0010】本発明は、R/W変換器と、マイクロアクチュエータと、第一の面と該第一の面に対向する第二の面とを有するサスペンションプレートとを具備するハードディスク用駆動装置において、前記マイクロアクチュエータが前記サスペンションプレートの前記第一の面に接続され、前記R/W変換器が前記サスペンションプレートの前記第二の面から突出するハードディスク用駆動装置に関する。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明のより良い理解のために、添付図面を参照して、実施例を制限しない方法によって好ましい実施態様が純粹に開示される。図4は本組立方法の第一の実施態様による、ジンバル8に接着される前の、マイクロアクチュエータ9とR/W変換器6とを具備する組立体を示す。以下の説明において、図1から図3に共通する部品は同一の参照番号で示される。

【0012】図4はマイクロアクチュエータ9を収容するダイ25と、R/W変換器6に既に接続されているロータもしくは可動構造部もしくは可動領域11とを示す。公知のように、この段階では、R/W変換器6はマイクロアクチュエータ9を完全に被覆せず、マイクロアクチュエータ9のかなりの部分が露出したままである。図3に略して示しかつ前述したようにマイクロアクチュエータ9は公知の方法で製造される。特に、図4は、或る印加領域20a、20bと、各固定アーム18a、18bの一部と、可動アーム(図示しない)の端部に配置された可動電極14とを示す。図6(a)を参照して後述する方法で、R/W変換器6はロータ11の懸架される部材12に固定される。ダイ25は、長方形状であってマイクロアクチュエータ9に対面する上面25aを有し、この上面25a上で、電気的接続部と固定構造部とがジンバル8に対して形成される。詳細には、ダイ25(マイクロアクチュエータを有する)に収容される電気的構成要素を後に詳細に説明するような外部制御ユニット(図示しない)に接続するために、第一の接触パッド26が上面25aの第一の短辺27の近くに形成される。さらに、電気的接続領域28はR/W変換器6と、上面25aの第一の短辺27に対向する第二の短辺29との間に延びる。

【0013】本願出願人名義で1998年5月5日に出

願された欧州特許第98830269。1号明細書に詳細に開示するように、駆動時にR/W変換器6の回転を妨げないように、マイクロアクチュエータ9の製造工程の末期において、例えば犠牲層上に金属材料を堆積させ、金属材料を画定して、次いで犠牲層を除去することによって電気的接続領域28は懸架されて形成される。変更可能な実施態様では、電気的接続領域28は、成形マスクとしても作用する犠牲層を用いることでガルバニック(galvanic)成長されうる。

【0014】後に詳細に説明するように、第二の短辺29において、電気的接続領域28は外部制御ユニット(図示しない)との接続のための第二の接触パッド30を形成する。R/W変換器6においては、電気的接続領域28は、第三の接触パッド32に接続された接続部分31を形成する。例えば金、金合金、もしくは錫鉛合金などの導電性材料からなるボール33を用いるボールボンディング法によって第三の接触パッド32はR/W変換器6上に形成される。第三の接触パッド32は接続要素34によってヘッド10に接続される。

【0015】図5および図6(a)に詳細に示すように、ジンバル8に接着するために、接着性材料からなるストリップ40はダイ25の上面25aの辺の近くに延びる。図5および図6(a)は、最終的な組立られた状態の組立体を示し、この組立体はジンバル8と、R/W変換器6と、ダイ25とを有する。確認されうるように、ジンバル8(サスペンションの薄層(lamina)を形成する)はダイ25の方を向く第一の面43と、第一の面43に対向する第二の面44とを有し、第二の面からR/W変換器6が突出する。ジンバル8には中心円形穴41が設けられ、図6(a)の断面図で特に確認されうように、中心円形穴41は、ロータ11に既に接着されたR/W変換器6が通過するのを許容するのに十分な直径を有する。図6(a)はまた、参照番号42で示される接着性材料部材もしくは固定部材もしくは接続構造部を示し、この接着性材料部材42は、懸架される部材12とR/W変換器6との間に配置される。ストリップ40はジンバル8の第一の面43に接着し、従って、ダイ25とダイ25に接着されるR/W変換器6とが剛固に接続される。接着性材料部分42とストリップ40との両方が、紫外線もしくは熱の適用により硬化可能なポリマー材料から形成されうる。

【0016】ジンバル8とサスペンション5とは、これら両方の面上に、外部制御ユニット(図示しない)に電気的に接続するための導電性トラックもしくは電気的接続領域を有する。特に、ジンバル8とサスペンション5との第二の面44には、(図5において点線で略して示すのみの)導電性トラック45が設けられ、この導電性トラック45は、絶縁材料層46(図6(a))によってジンバル8とサスペンション5とから絶縁される。導電性トラック45は、ジンバル8に形成された穴47を

介して第二の接触パッド30に電気的に接続される。他方では、第一の接触パッド26(およびダイ25内に形成された構成要素)は、(図6(a)においてその一部分が確認できるのみの)導電性トラック48によって外部制御ユニット(図示しない)に接続される。この導電性トラック48はジンバル8とサスペンション5との第一の面43上に延び、かつ絶縁層46によってジンバル8とサスペンション5とから絶縁もされる。

【0017】図4から図6(a)に基づいて、ダイ25とR/W変換器6とがジンバル8に対して以下のように組み付けられる。最初に、半導体材料ウェハ内もしくは半導体材料ウェハ上にマイクロアクチュエータ9が形成された後に、電気的接続領域28と第一の接触パッド26と第二の接触パッド30とが例えば上述されるように形成される。R/W変換器6が懸架される部材12に(接着性材料部材42が堆積されて硬化された後に)接着され、次いで半導体材料ウェハが個々のダイ25へと分断される。続いて、接続部分31がボール33によって第三の接触パッド32に電気的に接続され、従って、図4の組立体が得られる。次いで、ストリップ40が形成され、ダイ25とR/W変換器6とを有する組立体がジンバル8(ジンバル8には既に導電性トラック45、48が設けられる)と接触して配置され、次いでストリップ40は紫外線もしくは熱によって活性化(硬化)される。この工程では、第一および第二の接触パッド26、30がまた各導電性トラック48、45にハンダ付けされる。

【0018】図6(b)は図6(a)の変種を示しており、図6(b)では導電性トラック45がジンバル8とサスペンション5との第一の面43に形成される。図6(b)では、実際に、導電性トラック45と導電性トラック48とは互いに隣接して延びて、かつ絶縁材料層46によってジンバル8とサスペンション5とから絶縁される。

【0019】図7および図8の実施態様では、R/W変換器6とダイ25とに接着する前に、ジンバル8がR/W変換器6とダイ25との間に介在される。さらに、電気的接続領域28と導電性トラック45とが、ジンバル8の材料部分から直接的に形成される。実際、図8の断面図に詳細に示すように、ジンバル8は概して、銅製プレート50と、絶縁材料層51(例えばポリイミド)と、導電性層52(例えば銅)とを具備する三つの重なり合った層により形成される。図7および図8では、電気的接続領域28と導電性トラック45とを形成するために、ジンバル8がダイ25とR/W変換器6とに接着される前に、R/W変換器6の下方の領域とその隣接領域とにおいて絶縁材料層51は完全に除去され、これら領域では、電気的接続領域28が形成されうる(図8)。さらに、R/W変換器6の下方の領域において導電性層52は完全に除去され、かつ隣接領域とジンバル

とサスペンション5全体に沿った領域においては導電性層52は選択的に除去され、それにより、残りの部分が電氣的接続領域28と導電性トラック45とを形成するようになる。別の言い方をすれば、電氣的接続領域28と導電性トラック45とはジンバル8の導電性層52から形成され、第二の接触パッド30は存在しない。

【0020】鋼製プレート50はロータ11の懸架される部材12において穴56を有する。絶縁材料層51と導電性層52とは上述されるように除去される。有利なことには、穴56は接着性材料部材42を収容するのを許容する必要があるだけなので、穴56の直径は図6

(a)の中心円形穴41よりもかなり小さい。図7および図8にも基づいて、ダイ25とR/W変換器6とが以下のようにジンバル8に組み付けられる。最初に、半導体材料ウェハ内もしくは半導体材料ウェハ上にマイクロアクチュエータ9が形成されて、ダイ25へと分断され、ジンバル8上に電氣的接続領域28と導電性トラック45とを形成した後に、ストリップ40と接着性材料部材42とが堆積される。ダイ25は、第一の面43に接して配置され、R/W変換器6はジンバル8の第二の面44に接して配置され、次いで、ストリップ40と接着性材料部材42とは紫外線もしくは熱によって硬化される。さらに、第一の接触パッド26は導電性トラック48にハンダ付けされる。続いて、接続部分31がボール33によって第三の接触パッド32に電氣的に接続される。

【0021】開示した組立体の利点は以下のとおりである。第一に、ジンバル8は、機械的観点および電氣的観点の両方からのマイクロアクチュエータ9の保護用遮蔽部として作用する。実際、ジンバル8はマイクロアクチュエータ9の表面を被覆する。特に、図7および図8の実施態様においては、穴56の直径は、R/W変換器6の断面積よりも小さい(特に図7においては、マイクロアクチュエータ9はもはや確認できない)ほど極めて小さく、従って誘電性の粒子もしくはイオンがマイクロアクチュエータ9内に落下するかもしれない引き付けられるのを妨げ、それゆえ、マイクロアクチュエータ9が妨害されるのを妨げる。マイクロアクチュエータ9を横方向に取り囲みかつ誘電体からなるストリップ40も遮蔽作用を寄与する。結果として実際には、外部空間からマイクロアクチュエータ9を実質的に絶縁する封止構造部によって、マイクロアクチュエータ9は全ての辺において取り囲まれる。

【0022】さらに、すでに述べたように、ジンバル8は鋼製プレート50(および、存在するのであれば任意の導電性層52)の効力によって静電スクリーンとして作用し、R/W変換器6を高電圧印加領域(固定子17は80V近くの電圧へと印加される)から電氣的に分離する。高電圧印加領域はR/W変換器6に対しての磁気ノイズ場を生じせしめる。

【0023】図4から図6(a)の実施態様は、ジンバル8に等しい厚さ部分であってダイ25とジンバル8との間の接着性材料層に等しい厚さ部分を節約し、かつ図7から図8の実施態様は接着性材料部材42に等しい厚さ部分を節約するので、ジンバル8とダイ25とR/W変換器6とによって形成される組立体は、ジンバル8とR/W変換器6との間に介在されるダイ25を備えた通常の解決法よりもさらに小型の構造を有する。さらに、例えばヘッド10とジンバル8との間の距離のような活動的な隙間(active gap)は、先行して必要な二つの接着剤層からなるダイの厚さに等しい程度だけ引き下げられる。より小型であることによって、組立体の空気力学が改良され、読出し/書込みされるべきハードディスクに関してR/W変換器6の垂直方向の位置の制御がさらに容易でかつさらに正確になり、従って、ハードディスクに対するR/W変換器6の衝突の可能性が低減し、かつハードディスクとR/W変換器6との両方の耐久性が増大する。

【0024】最終的に、ここに開示して図示したR/W変換器-マイクロアクチュエータ-ジンバル組立体と組立方法とに対して多数の変更と変形とがなされうる。これら変更と変形の全ては、特許請求の範囲に画定される本発明の範囲内である。例えば、前述した組立方法の変更可能な実施態様として、R/W変換器6を各ダイ25に接着する前に半導体材料ウェハを個々のダイに分断でき、および/または接着性材料部材42とストリップ40とを同時に硬化することもできる。さらに、第一の実施態様において、異なる工程の代わりに、接着性材料部材42の堆積時にストリップ40を同時に形成することもできる。図7および図8による第二の実施態様において、変更可能な実施態様として電氣的接続領域28を、図4から図6(a)および図6(b)による第一の実施態様と同様な方法で形成することもできる。両方の実施態様において、電氣的接続領域28は、ジンバル8上に延びて駆動時にR/W変換器6の回転を許容するのに十分な弾性を有する構造を具備することもできる。さらに、R/W変換器6をマイクロアクチュエータ9のロータ11に接続する接続方法を変更することもでき、例えば接着作用の代わりにR/W変換器6をハンダ付けすることもできる。同様に、ストリップ40を上述した接着性材料とは異なる材料にすることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】公知の形式の、ハードディスク用駆動装置の斜視図である。

【図2】図1の駆動装置のマイクロメートル駆動ユニットの分解図である。

【図3】ロータリ型マイクロアクチュエータの略図である。

【図4】サスペンションに接着される前の、本組立方法の第一の実施態様によるマイクロアクチュエータとヘッ

11

12

ドとにより形成される組立体の斜視図である。

【図5】サスペンションに接着された後の、図4のマイクロアクチュエータ／ヘッド組立体の斜視図である。

【図6】(a) 図5の線V I - V I に沿ってみた断面図である。

(b) 図6 (a) の異なる詳細を示す図である。

【図7】接着された後の、本方法の第二の実施態様による、マイクロアクチュエータと、ヘッドと、サスペンションとにより形成された組立体の斜視図である。

【図8】図7の線V I I I - V I I I に沿ってみた断面図である。

【符号の説明】

6…R/W変換器

8…ジンバル

9…マイクロアクチュエータ

25…ダイ

41…中心円形穴

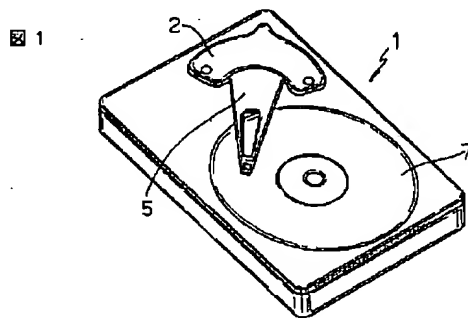
42…接着性材料部材

43…第一の面

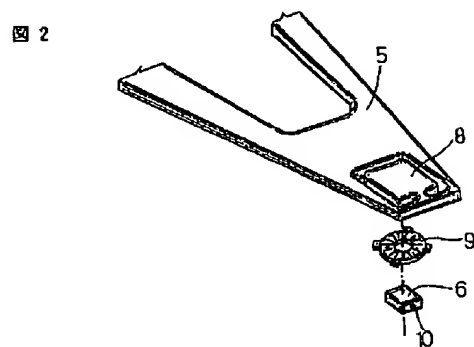
44…第二の面

46…絶縁材料層

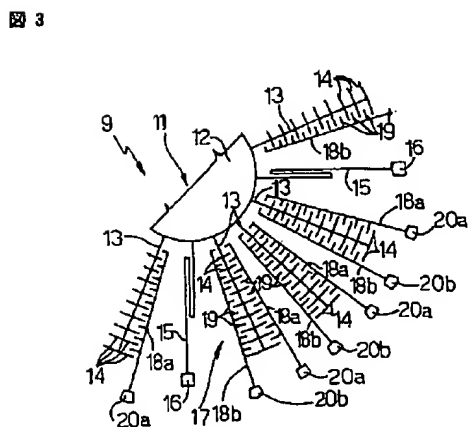
【図1】



【図2】

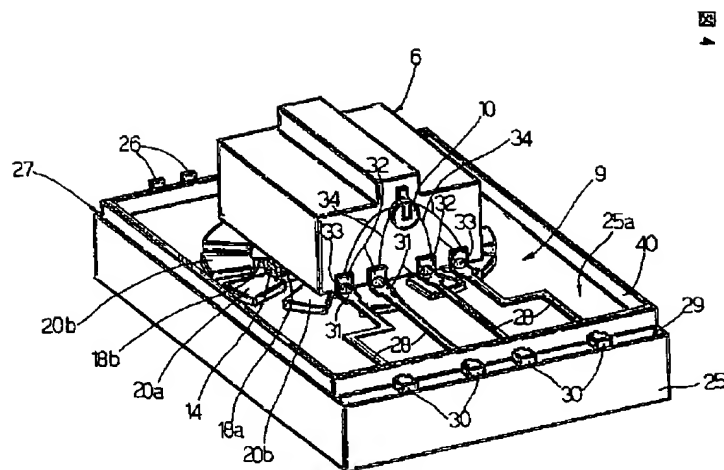


【図3】

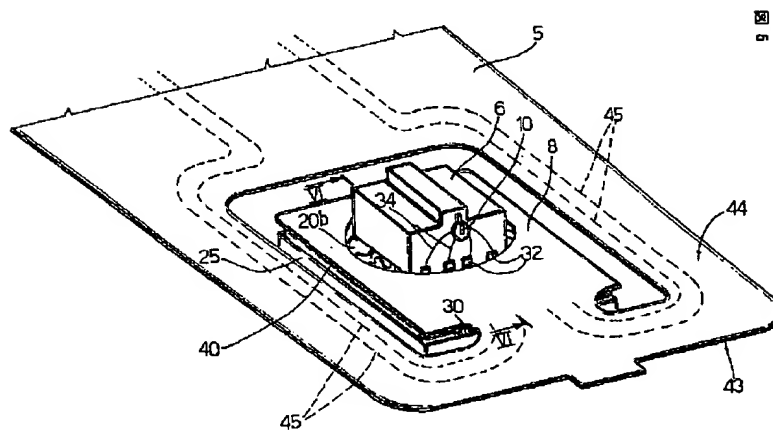




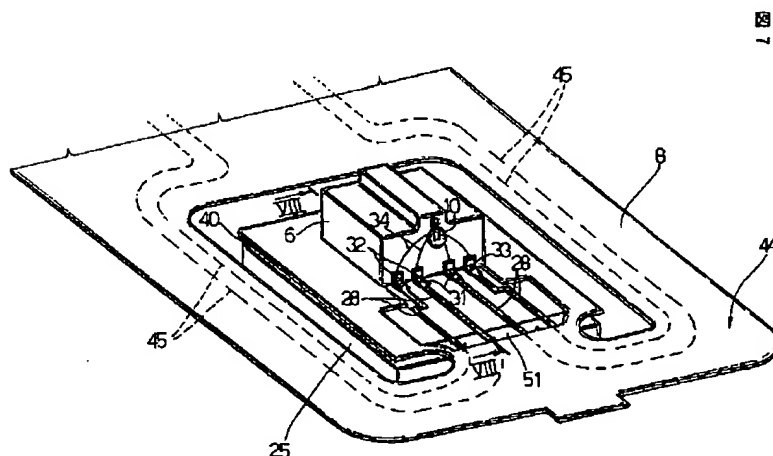
【図4】



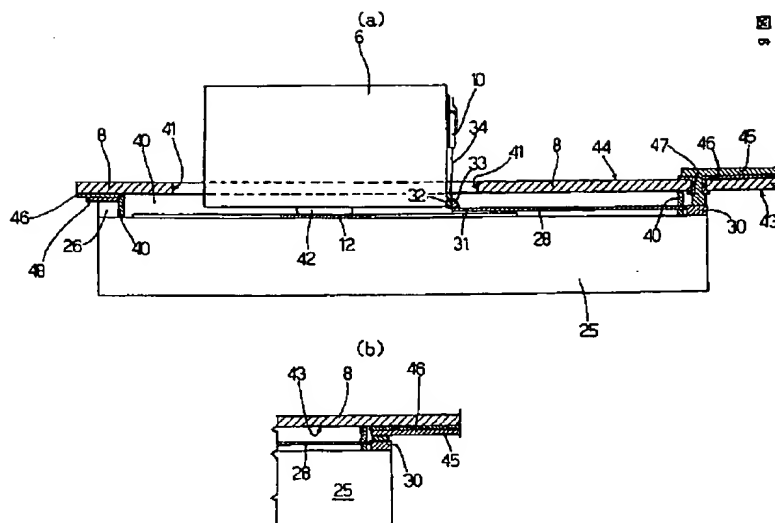
【図5】



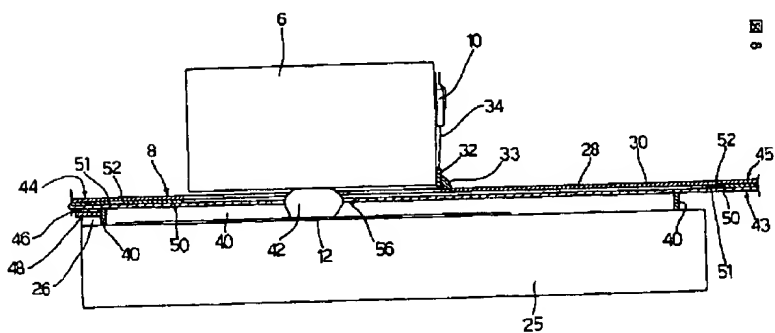
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 ベネデット ビーニャ  
イタリア国, 85100 ボテンツァ, ビア  
アンツィオ, 20

(72)発明者 ウバルド マストロマッテオ  
イタリア国, 20010 コルナレド, ビア  
ブレラ, 18/チ